

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та
екології

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО
ОРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ІНОКУЛЮВАННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Рудь Владислав Сергійович

Керівник: **Гангур В.В.**, доктор с.-г. наук, ст.
н. с.

Рецензент: **Ласло О.О.**, кандидат с.-г. наук,
доцент

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ст.

Загальна характеристика роботи	3
РОЗДІЛ 1. Передпосівний обробіток як чинник впливу на умови росту, розвитку та продуктивності сої (огляд літературних джерел).....	8
1.1. Сучасний стан виробництва сої в Україні та світі	8
1.2. Вплив обробітку ґрунту на формування оптимальних умов для росту, розвитку сої.....	12
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	21
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень .	21
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	22
2.3. Методика проведення досліджень	24
2.4. Агротехніка вирощування культури	26
РОЗДІЛ 3. Результати досліджень	29
3.1. Динаміка вологості ґрунту у посівах сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту	29
3.2. Забур'яненість посівів сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту	32
3.3. Формування зернової продуктивності сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту	36
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність різних способів передпосівного обробітку ґрунту під сою	39
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	43
РОЗДІЛ 6. Охорона праці.....	46
ВИСНОВКИ	49
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	51
ДОДАТКИ.....	58

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Широкомасштабне переформатування структури посівних площ сільськогосподарських культур, яка тривала впродовж останніх десятиріч як у світовому виробництві, так і в агроформуваннях України, спрямоване на збільшення обсягів виробництва зерна високобілкових культур, зокрема сої (*Glycine hispida* (Moench) Max). Основною метою цього є подолання дефіциту рослинного білку у харчуванні людей та раціонах годівлі сільськогосподарських тварин. Науковці, що проводили дослідження із розробки елементів адаптивної технології за вирощування сої в агроформуваннях Східного Лісостепу України відзначають універсальність цієї зернова бобової культури для світового землеробства. На їх думку соя володіє великим потенціалом продуктивності, який ще потрібно розкрити та реалізувати в умовах виробництва [4]. Зважаючи на унікальність і перспективи використання сої, ряд науковців закономірно вважають її культурою двадцять першого століття. До цієї культури повернуто увагу як світової агрономічної науки, так і сільськогосподарського виробництва. У наукових публікаціях ряду авторів відзначено важливість зерна сої, як джерела формування продовольчих, кормових ресурсів, цінність яких полягає у високому вмісті рослинного білку та незамінних амінокислот. Одночасно ця культура є потужним накопичувачем біологічного азоту шляхом фіксації його з атмосфери [8, 29]. Соя швидкими темпами увійшла в сучасне світове землеробство, активно збільшуючи посівні площі та обсяги валового виробництва зерна, і таким чином відтіснила інші менш значущі польові культури. Ця культура має стратегічне значення, зокрема їй відводиться провідна роль у вирішенні глобальної продовольчої проблеми. Аналіз динаміки світової посівної площі під соєю свідчить, що за 41-річний період (1961–2010 рр.), вона збільшилася 78,2 млн га, або практично у 4,5 разу. Про широке поширення сої свідчить те, що її культивують в основних її землеробських регіонах у понад 90 країнах світу. Поряд з цим відзначено,

що одночасно із розширенням площі посіву культури відбувається і збільшення її урожайності, зокрема з 1,13 до 2,55 т/га. Вище зазначені чинники зумовили і зростання валових обсягів виробництва зерна – з 26,9 млн т до 260,8 млн т [53].

Актуальність теми. Тривалі наукові дослідження та практика сільськогосподарського виробництва свідчать про вагому роль технології передпосівного обробітку ґрунту у регулюванні режиму вологозабезпечення посівів, зокрема у до- та після сходовий період. Поряд з цим, істотним є вплив передпосівного обробітку ґрунту і на повітряний, тепловий режими, а також ріст та розвиток рослин, утворення елементів структури врожаю.

Результати досліджень, які одержано в умовах Лівобережного Лісостепу України свідчать, що на величину значень показників та стабільність агрофізичних властивостей ґрунтів значний вплив мають види та норми внесених органічних добрив, періодичність їх використання, набір культур та ступінь насичення ними сівозмін, а також система обробітку ґрунту. Узагальнивши результати тривалих наукових досліджень науковці дійшли до висновку, що серед можливих причин посилення деградації ґрунтів є, зокрема і недостатньо обґрунтовані системи обробітку ґрунту відповідно до особливостей ґрунтово-кліматичних зон. Зважаючи на це актуальним є розробка та наукове обґрунтування агротехнічних заходів у технології передпосівного обробітку на чорноземних ґрунтах, що буде сприяти раціональному і ефективному використанню ріллі та формуванню високої продуктивності посівів сої [64, 65].

Підсумувавши результати багаторічних досліджень, ряд вчених [7, 10] прийшли до висновку, що можливим шляхом удосконалення технології передпосівного обробітку ґрунту є його мінімалізація, але належний ефект буде одержано лише у разі диференційованих підходів до підбору знарядь і комплектації тракторних агрегатів. Тому, актуальним є більш детальне і поглиблене вивчення цієї проблеми. Важливим є характеру впливу агрегатів в технології передпосівного обробітку ґрунту під сою на рівень

вологозабезпеченості, кількісний та видовий склад сеgetальної рослинності та формування продуктивності сої.

Мета і задачі досліджень. Мета проведення досліджень полягала у з'ясуванні впливу передпосівного обробітку ґрунту різними ґрунтообробними знаряддями на вологість ґрунту, забур'яненість посівів, урожайність сої.

Для досягнення вище зазначеної мети програмою досліджень було визначено наступні завдання:

- дослідити зміну вологозабезпеченості посівів сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту;
- визначити рясність бур'янів у посівах залежно від типу ґрунтообробних знарядь в технології передпосівного обробітку ґрунту;
- визначити вплив технології передпосівного обробітку ґрунту на урожайність сої;
- дати економічну оцінку вирощування сої за змінних параметрів технології передпосівного обробітку ґрунту.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт досліджень* – продукційний процес, ріст і розвиток та формування продуктивності сої за різної технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання насіння.

Предмет дослідження – варіанти передпосівного обробітку ґрунту, ґрунтообробні агрегати, соя сорту Райдуга, інокуляція насіння.

Методи досліджень. Основним був польовий метод досліджень, згідно іх яким вивчали взаємодію об'єкта та предмета досліджень. Поряд з цим у ході виконання досліджень використано лабораторний метод для визначення вологості ґрунту; математичний (дисперсійний аналіз) – для виявлення достовірності впливу чинників; розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності заходів, що опрацьовували в роботі.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі результатів польових досліджень та лабораторних аналізів виявлено особливості формування продуктивності посівів сої за різних способів передпосівного

обробітку ґрунту. Досліджено параметри варіювання вологозабезпеченості, кількісного та видового складу бур'янів у посівах залежно від ґрунтообробних агрегатів за проведення передпосівного обробітку ґрунту; встановлено вплив особливостей технології передпосівного розпушування ґрунту на формування урожайності сої; розраховано показники економічної ефективності вирощування культури залежно від фону допосівного обробітку ґрунту.

Практичне значення одержаних результатів. На основі дослідних даних сформульовано пропозиції виробництву, у яких визначено найбільш ефективну технологію передпосівного обробітку ґрунту із використанням сучасних агрегатів, як важливого елементу в технології культивування сої з рівнем продуктивності 2,5–2,9 т/га.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проведено розширений інформаційний пошук та аналіз результатів досліджень за джерелами вітчизняних і іноземних наукових публікацій, визначено мету і завдання досліджень, проведено польові та лабораторні дослідження, визначено основні положення дипломної роботи, узагальнено і проаналізовано отримані експериментальні дані, сформовано обґрунтовані висновки та об'єктивні практичні рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень та основні положення дипломної роботи оприлюднені і обговорені на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 23 листопада 2023 року.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 1 тези наукових доповідей у матеріалах науково-практичної інтернет-конференції:

1. Гангур В.В., Рудь В.С. Вплив технології передпосівного обробітку ґрунту на рясність бур'янів у посівах сої / матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у

технологіях вирощування продукції рослинництва» (м. Полтава, 23 листопада 2023 року). Полтава, 2023. С. 42–45.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 59 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 71 джерело. Робота містить 5 таблиць та 2 рисунки.

РОЗДІЛ 1.

ПЕРЕДПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА УМОВИ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ

(огляд літературних джерел)

1.1. Сучасний стан виробництва сої в Україні та світі

У наукових публікаціях А.О. Бабича та А.А. Бабич-Побережної [8] відзначено, що у насінні соєвих бобів, залежно від сортових особливостей, регіональних умов вирощування, міститься орієнтовно від 30 до 52 % сирого білку, від 18 до 25 % жиру, від 20 до 30 % вуглеводів, а також 5–7 відсотків клітковини. Серед інших корисних речовин, які у значній кількості представлені у насінні сої, вирізняються ферменти, вітаміни, мінеральні та органічні сполуки. Характерною біологічною особливістю білку сої є те, що в ньому виявлено повний набір незамінних, повноцінних за складом амінокислот, без холестерину. Також відзначено, що білок сої за своєю поживною цінністю близький до білків тваринного походження. У науковій літературі відзначено, що впродовж періоду вегетації (4–5 місяців) соєю виробляється така кількість білку і жиру, що за рівнем цих показників до неї не може рівнятися жодна інша рослина у світі. Насіння сої та продукти його переробки відіграють важливу роль у вирішенні глобальних планетарних проблем, зокрема у розв'язанні питання щодо збільшення виробництва білку і наповнення продовольчих ресурсів. Аналіз світових тенденцій та і в Україні свідчить про існування і на сьогодні дефіциту білку як в харчуванні населення, так і в раціонах годівлі тварин, птиці [67, 68,48]. Вище зазначене посилює актуальність проведення досліджень щодо пошуку напрямів збільшення продуктивності і підвищення показників економічної ефективності вирощування сої. Поряд з цим важливим також є визначення гарантованих ринків реалізації насіння та продуктів одержаних у процесі переробки [69, 49]. В умовах сьогодення відзначено зростання темпів

розширення посівних площ під соєю, а також підвищення насінневої продуктивності культури, що зумовлено постійно зростаючою потребою світового ринку у якісних продуктах харчування, які б характеризувалися високим вмістом рослинного білку. Поряд з цим, не менш актуальним є також задоволення світової потреби тваринницької галузі у енергетично багатих і фізіологічно цінних білкових компонентах кормів у раціонах їх годівлі. Це в свою чергу є ефективним стимулом для господарств у напрямку збільшення обсягів виробництва сої відповідно до потреб ринку.

Зважаючи на те, що соя потребує достатньо великої кількості вологи на формування врожаю, тому переважна більшість посівних площ культури зосереджена у соєво-кукурудзяному поясі, який включає Лісостепову зону та частину регіонів зони Степу, що за біокліматичними умовами близькі до лісостепових [20]. Ця порівняно велика територія характеризується найбільш сприятливими для вирощування сої ґрунтами, а також водним та температурним режимом, активністю сонячної радіації, тривалістю періоду вегетації [55].

Проблемі виробництва високо протеїнового зерна сої у аграрному секторі країн світу, значенні її у розв'язанні продовольчої безпеки та місця України у вирішенні цих проблем, приділено відповідну увагу науковців та проведено ними значку кількість польових експериментів, зокрема Ю. Кернасюком [40], А.І. Свеженцовем, Р.Й. Кравцівом, Я.І. Півтораком [59], та іншими. Вище зазначені науковці внесли свою посильну частку у вивчення поставлених питань, однак щороку слід поглиблювати їх вивчення, удосконалювати елементи технологій відповідно до нових світових і національних тенденцій.

Джерела наукової літератури свідчать, що ще з XIII століття, у країнах Східної та Південної Азії, соя була традиційною культурою, де її використовували не лише як традиційну зернобобову культуру, але і як справжній заміник молочних та м'ясних продуктів. В той же час відзначено, що не дивлячись на безумовні переваги, значну популярність у світі ця

культура почала набувати лише з другої половини двадцятого століття. За результатами аналізу динаміки світового виробництва сої встановлено, що впродовж останнього п'ятидесяти річного періоду воно збільшилося у дев'ять разів. Цього насамперед досягнуто завдяки впровадженню здобутків селекції із створення нових сортів та гібридів із вищим рівнем продуктивності та стійкості до несприятливим метеорологічних чинників, а також удосконалення технології вирощування й переробки [25, 23, 26]. Використання інноваційних інженерних рішень, зокрема високопродуктивних комбайнів, які укомплектовані широкозахватними жатками, що мають гнучкий різальний апарат, який копіює мікрорельєф поля, сприяє зменшенню втрат зерна сої у ході збирання, особливо за вирощування сортів із низьким прикріпленням перших бобів. Це також було однією із вагомих складових зростання рівня середньої світової врожайності. Іншим не менш важливим чинником, який сприяв активізації світової торгівлі зерном сої, стало покращення логістики, зокрема за рахунок розвитку інфраструктури, а саме будівництва елеваторів, терміналів на річкових і морських портах. Позитивним аспектом цього є збільшення кількості виробників у яких з'явився доступ до нових ринків реалізації готової продукції [34]. Аналіз останніх статистичних даних свідчить, що загальне світове виробництво сої становить біля 352 млн т. Лідируючі позиції із найбільшого виробництва соєвих бобів постійно належать США, Бразилії, Аргентині. Валовий збір зерна сої цих країн у 2016-2017 маркетинговому році був рекордним і становив 286 млн т або 82 % від загального світового виробництва. Провідними учасниками світового ринку зерна сої також належать Китай, де валове виробництво насіння цієї важливої зернобобової культури становить 12,3 млн т, а також Індію та Парагвай із обсягами, відповідно 11,5 і 10,3 млн т [34]. Це стало можливим за рахунок деякого збільшення площ посівів сої внаслідок скорочення площі кукурудзи в США, а також зростання урожайності зернових бобових у провідних країнах-виробниках. Відзначається, що у США вирощується 33 % світових обсягів

сої. Реалізується на зовнішні ринки 46,675 млн т сої, а головними імпортерами зерна цієї високобілкової культури є Китай, Японія і Мексика. На другій і третій сходинці світового рейтингу виробників сої знаходяться, відповідно Бразилія і Аргентина. Розподіл інших місць відбувся у наступній послідовності, а саме Китай, Індія, Парагвай, Канада. Відносно України, то вона входить до першої десятки у світі, зокрема займає восьме місце за валовим виробництвом та шосте – за обсягами реалізації сої. Головним споживачем шроту із соєвих бобів є виробники тваринницької продукції, де він широко використовується для виготовлення збалансованих за протеїном комбікормів. Це підштовхує товаровиробників до придбання сої та продуктів її переробки і цим самим призводить до підвищення загального світового попиту та посилює конкурентність зерна цієї культури на ринку [24].

Дослідження свідчать, що соя володіє високим генетично обумовленим потенціалом продуктивності. Доказом цього є рівень урожайності зерна, який у країнах світу із сприятливими умовами вирощування часто на виробництві перевищує 7,0 т/га. Однак вище зазначений рівень продуктивності не є крайньою його межею, адже в США було досягнуто нового рекорду урожайності зерна сої за виробничих умов, який дорівнював 10,4 т/га [58].

Впродовж останніх років Україна посідає перше місце серед країн Європи за вирощування сої. У 2018 році, поміж областей України, найбільші площі було відведено під посів сої у Полтавській, де вона становила 10,7 % від загального показника по державі, у Хмельницькій – 10,1 %, у Київській – 8,3 %, у Сумській – 8,2 %, у Житомирській – 7,9 % та Кіровоградській – 6,9 %. Сумарно площа посіву сої у вище зазначених областях становить біля 52 % до загальної площі відведеної під культуру по Україні [16].

Виявлено, що соя характеризується надзвичайно корисними властивостями і є енергетично цінним продуктом. Дослідженнями встановлено, що в одному кілограмі зерна сої міститься така кількість сирого протеїну, яка еквівалентна двом кілограмам м'яса або риби, чотирьом кілограмам зерна пшениці або ж 12 літрам молока. Останнім часом, у зв'язку

із значними змінами у структурі посівних площ, сою відносять до переліку кращих попередників для озимих зернових та ярих культур. Поряд з цим соя належить до комерційно привабливих культур, зерно якої користується попитом на ринку та має високу реалізаційну ціну. Позитивним аспектом цієї культури є здатність сої підвищувати родючість ґрунтів завдяки процесу симбіотичної азотфіксації [35, 63]. Постійне збільшення площі посіву і зростання валового виробництва зерна сої свідчить про виняткове її значення для аграрного сектору України [22].

Істотні корективи у формування врожайності зерна цієї культури вносять погодні умови. Погіршення умов вирощування внаслідок формування посушливих явищ та збільшення частоти і тривалості періоду їх прояву в основних регіонах культивування сої призводить до зниження прогностичних показників її врожайності [60]. Науковці вважають, що позитивна динаміка з виробництва сої в Україні дозволить, з одного боку: скоротити дефіцит білку, що є одним із головних чинників формування кормової бази для тваринництва та сталого функціонування галузі, а з іншого – завдяки збагаченню ґрунту біологічним азотом та внаслідок цього зменшенню використання хімічних добрив передбачуваним є зниження собівартості одиниці товарної продукції [38].

1.2. Вплив обробітку ґрунту на формування оптимальних умов для росту, розвитку сої

Соя відноситься до культур, які потребують високоякісного і своєчасного обробітку ґрунту. Насамперед це викликано біологічними особливостями культури, а саме вимогами до глибини розміщення насіння у посівному шарі ґрунту, яка в значній мірі впливає на повноту та одночасність з'явлення сходів. З іншого боку за допомогою обробітку ґрунту вирішується ряд важливих для нормального проходження ростових процесів і генеративного розвитку рослин сої завдань: регулювання водного та

повітряного, теплового і поживного режимів, створення оптимальних умов для нагромадження вологи, її ефективного використання або відведення надлишку. Важливим завданням обробітку ґрунту в технології вирощування сої є максимальне очищення поля від бур'янів у допосівний період, а також регулювання рясності рослин бур'янів впродовж періоду вегетації. До важливих прийомів агротехніки сої, за допомогою яких створюються умови для проведення якісної сівби та загорання насіння відносять і заходи технології передпосівної підготовки ґрунту, зокрема ранньовесняне боронування, вирівнювання поля та розпушування ґрунту [21, 28, 27, 30].

Механічний обробіток ґрунту є основним технологічним прийомом бо жоден інший із них не може конкурувати з ним практично в усіх регіонах вирощування за впливом на врожайність і його якість.

За проведення механічному обробітку ґрунту, застосовуючи ті чи інші знаряддя, здійснюється наступний вплив на оброблювальний шар:

1). Відбувається регулювання в тому чи іншому напрямку показників фізико-механічного стану ґрунту.

2). Здійснюється знищуються сходів і вегетуючих рослин бур'янів, ґрунт очищується від вегетативних органів розмноження сегетальної рослинності, а насіння бур'янів переміщується у нижні шари ґрунту.

3). Загортаються в ґрунт залишки рослинних решток, органічні і мінеральні добрива, меліоранти.

Раціональний механічний обробіток ґрунту є невід'ємною ланкою стійкого функціонування системи землеробства. Однак не зважаючи на тисячолітню історію розвитку землеробства, особливості обробітку ґрунту в системах землеробства, недостатньо обґрунтовані для різних ґрунтово-кліматичних умов, особливо для такої поширеної на даний час зернобобової культури як соя.

На території України впродовж десятків років переважав один спосіб основного обробітку ґрунту – оранка. Він був розроблений переважно для

умов достатньо вологого клімату, а також рекомендований для районів з недостатнім та нестійким зволоженням [52, 54].

Разом з тим, багаторічними польовими дослідями проведеними академіком Т.С. Мальцевим, було встановлено, що без проведення обробітку полицевим плугом можна створювати умови, що забезпечать підвищення врожайності сільськогосподарських культур та ефективної родючості ґрунту. Ним було запропоновано через кожні 4–5 років проводити розпушування ґрунту на глибину 40–50 см із наступним обробітком дисковими знаряддями на глибину 5–10 см. У зв'язку з цим система обробітку ґрунту без обертання орного шару одержала назву безполицевої [46, 70].

Широке виробниче випробування цієї системи обробітку ґрунту на півдні України засвідчило, що у більшості випадків вона призвела до зниження врожайності через невідповідність ґрунтово-кліматичних умов і набору культур цієї зони [19].

Для подолання, або мінімізації цих негативних явищ вагоме значення має формування системи обробітку ґрунту, яка базується на заміні оранки ґрунтозахисними безполицевими обробітками з одночасним зменшенням його інтенсивності. Функції захисту посівів від бур'янів у значній мірі перекладаються на хімічні засоби – гербіциди.

Досвід, застосування інтенсивних систем землеробства свідчить, що вони не завжди забезпечують достатній ґрунтозахисний ефект. Польовими дослідженнями виявлено, що за надмірного механічного обробітку зростають темпи мінералізації гумусу в ґрунті, збільшуються втрати вологи і поживних речовин, руйнуються до пилоподібного стану структурні частки ґрунту тощо [15, 17, 18].

93 Запровадження ґрунтозахисних енергозберігаючих технологій обробітку зумовлено активізацією розвитку ерозійних процесів та агрофізичною деградацією ґрунтового покриву. Застосуванням енергонасиченої системи обробітку, яка передбачає щорічне обертання скиби, призводить до зростання енергозатрат у землеробстві та прискорює

дегуміфікацію розорюваних ґрунтів. Розв'язання проблеми із попередження ерозії ґрунтів та їх агрофізичної деградації, зменшення енергетичних витрат вирішується внаслідок заміни полицевої оранки на безполицеві розпушування, що виконуються знаряддями із робочими органами плоскорізного, чизельного та інших типів.

У перших наукових статтях з обробітку ґрунту під сою рекомендували його за тією ж технологією, що і під всі інші зернобобові культури [50]. Однак у послідуючих наукових дослідженнях, було відзначено доцільність диференційованого підходу до вибору технології обробітку ґрунту із врахуванням стану поля після збирання попередника, засміченості площі і вологості ґрунту [62].

Переважає більшість найпоширеніших заходів основного обробітку збільшують загальну шпаруватість ґрунту, що дуже важливо для сої, зокрема з метою підвищення ефективності біологічної фіксації азоту атмосфери. Виявлено, що після збирання попередника і до проведення основного обробітку частка твердої фази у ґрунті становить 60 %, а 40 % припадає на рідку та газоподібну. Після оранки фазовий стан ґрунту змінився у зворотному напрямку, зокрема 40 % приходилося на тверду і 60 % на рідку і газоподібну [42].

Британський дослідник Х. П. Аллен [5] радить зменшувати собівартість продукції шляхом запровадження мінімалізованих технологій або систем обробітку ґрунту та найбільш повного використання потенціалу симбіотичної азотфіксації рослин за вирощування більшості зернових і окремих зернобобових культур після кращих попередників.

Строки і глибина проведення основного обробітку ґрунту мають істотний вплив на продуктивність культури. Порівняно вищі урожаї отримують за ранньої оранки проведеної впродовж липня - серпня. Відносно глибини основного обробітку ґрунту, то окремі дослідники вважають, що соя мало вимоглива до нього, оскільки не виявили відмінностей у формуванні врожаю за глибини оранки від 15 до 35 см [2]. Ряд інших вчених вважає, що

високі і сталі врожаї зерна сої можна отримувати за проведення обробітку ґрунту плугом з передплужниками на глибину до 30 см [43, 51].

За значної забур'яненості поля коренепаростковими бур'янами, зокрема осотом польовим (*Cirsium arvense* L.), березкою польовою (*Convolvulus arvensis* L.), найбільш ефективним є пошаровий обробіток ґрунту важкими дисковими боронами або лемішними луцильниками на глибину 12–14 см з наступною глибокою оранкою на глибину 30–32 см. Для максимального знищення кореневищ коренепаросткових бур'янів, за 10–15 днів до оранки, обприскують розетки бур'янів, що добре відросли, системним гербіцидом Діален Супер в нормі 1,0–1,3 кг/га або гербіцидом суцільної дії Раундап – 3–5 л/га [2].

Дослідженнями встановлено, що на середину періоду вегетації сої, за проведення під культуру мінімального обробітку, загальні запаси нітратного азоту і рухомого фосфору були більшими, порівняно із інтенсивним та різноглибинним. Однак за проведення глибокого обробітку ґрунту поживні рештки розподілялися більш рівномірно по профілю орного шару [2].

М. В. Коломієць відзначає, що фактором стабільності й прогресу в землеробстві є використання елементів мінімалізації обробітку ґрунту, а також біологічного процесу симбіотичної фіксації азоту. Вище зазначені системи обробітку ґрунту мають високу агроекологічну значимість, економічно обґрунтовану доцільність, та сприяють підвищенню ефективної родючості ґрунту внаслідок збагачення його азотом. Позитивною характеристикою мінімалізації є зниження ступеня розпиленості ґрунтових агрегатів, підвищення їх водотривкості, поліпшення аерації, гідротермічних властивостей ґрунту, що призводить до зменшення інтенсивності процесів мінералізації гумусу [41]. Практично аналогічні висновки зробила А.Є. Горбачова [32].

На даний час у аграрній науці ще немає єдиної сформульованої думки щодо глибини обробітку ґрунту. У зв'язку з цим не можна однозначно стверджувати, що мінімалізовані технології обробітку ґрунту можуть бути

застосована на будь-яких типах ґрунтів, а також за вирощування зернобобових культур в різних еколого-виробничих зонах України.

Польовими дослідженнями в умовах Північного Степу проведено комплексне вивчення впливу глибини обробітку ґрунту, дози мінеральних добрив та різних за біологічними особливостями сортів сої на її продуктивність. За результатами досліджень встановлено, що серед перерахованих вище чинників найвпливовішим із них був перший, на другому місці виявився сорт, на третьому – кількість та види добрив [3].

Таким чином, за обґрунтування доцільності запровадження в господарстві тієї чи іншої системи обробітку, необхідно об'єктивно оцінювати придатність ґрунту до мінімального обробітку та реакцію культури на зміну зумовлених ним параметрів агрофізичних показників.

В.Н. Макаров та Г.С. Потрепалова [45] вважають, що полицева оранка є найбільш ефективним заходом обробітку ґрунту під сою. Полицевий обробіток на глибину 20–22 см, порівняно з безполицевим розпушуванням ґрунту, забезпечує мінімальний приріст урожаю зерна. Поряд з цим заміна оранки на фрезерний обробіток зумовлює зниження урожайності сої. Відзначено, що більш забур'янені були посіви сої за вирощування на фоні безполицевого обробітку полів, особливо за проведення фрезерування на глибину 10–15 см.

На підставі експериментальних даних В.П. Дерев'янського встановлено, що соя як зернобобова культура є досить вимогливою до об'ємної маси ґрунту [33]. Для інтенсивного росту та розвитку сої найбільш придатними є ґрунти з об'ємною масою, яка знаходиться в діапазоні від 0,9 до 1,2 г/см³, а оптимальна – 1,0–1,1 г/см³. Виявлено, що збільшення об'ємної маси ґрунту навіть на 0,1 г/см³ призводить до зниження врожайності зерна сої, яке може становити 0,1–0,2 т/га [2]. На думку А.О. Бабича [12], вирощувати сою можна і за більшої об'ємної маси ґрунту, зокрема до 1,27 г/см³, однак це негативно позначиться на формуванні симбіотичного апарату культури та призведе до зниження інтенсивності азотфіксації. За вище

зазначеної щільності основна маса коріння зосереджується в верхньому шарі ґрунту, що унеможливує використання вологи із більш глибоких шарів. У посушливий період рослини важко переносять дефіцит вологи, а також страждають від недостатнього забезпечення поживними речовинами.

За вибору способу і глибини обробітку ґрунту під сою потрібно враховувати, що для більшості регіонів України, де поширеним є вирощування цієї культури, доцільний різноглибинний обробіток.

Проведені в умовах степової зони польові дослідженнями на чорноземах звичайних свідчать, що внаслідок проведення полицевої оранки на глибину 28–30 см відзначено покращення ростових процесів у рослин сої. Крім того виявлено, що вище приведений захід обробітку ґрунту сприяє формуванню більшої фотосинтетичної поверхні, кращому галуженню, утворенню бобів, підвищенню окупності мінеральних добрив приростом врожаю, а також зростанню насінневої продуктивності культури [44].

Механічний склад ґрунту і ступінь його аерованості мають різний вплив на ріст кореневої системи рослин сої. Найбільш сприятливі умови для формування кореневої системи створюються, коли показник загальної шпаруватості ґрунту становить 52 % та аерації не менше 20–22 %. Таким чином вище приведені результати досліджень свідчать, що аерованість ґрунтів і їх щільність є найбільш важливими чинниками, які необхідно брати до уваги за розробки та впровадження системи обробітку ґрунту в технології вирощування сої. Якісне і своєчасне лущення поля після збирання попередника підвищує якість основного обробітку чорноземних ґрунтів та урожайність сої [61].

Дослідженнями в умовах Приамур'я встановлено, що за проведення поверхневого обробітку об'ємна маса ґрунту зростає і дорівнює – 1,26–1,33 г/см³, на відміну від веснооранки, де вона була нижчою і знаходилася в діапазоні від 1,12 до 1,32 г/см³ [31]. У більшості регіонів України, де вирощують сою переважаючим способом основного обробітку ґрунту є оранка. Впродовж останніх років практикується також і застосування

мінімальної обробки ґрунту. Однак ряд науковців вважають, що за поверхневої обробки ґіршими є умови для нагромадження достатньої кількості доступної вологи в ґрунті. Крім того, основна маса кореневої системи рослини розвивається у поверхневому шарі ґрунту і це призводить до формування меншої кількості бульбочок через недостатньо сприятливі для них умови. Також в ущільненому ґрунті спостерігається зниження біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями [2].

А.О. Бабич із співавторами [11, 14], відзначають, що в світі спостерігають стійку тенденцію до збільшення площі орних земель, де запроваджується технологія мінімальної обробки ґрунту під сою. Проведений ними інформаційних пошук свідчить, що вже у 1981 р., США вирощували сою за мінімалізованими технологіями і нульовим обробком ґрунту на загальній площі 41 млн. га. Підраховано, що за проведення мінімальної та нульової обробки ґрунту, порівняно з традиційним, за вирощування сої і кукурудзи, досягнуто скорочення витрат пального, відповідно на 20 і 70 %, а трудових ресурсів – на 52–58 %.

Що стосується передпосівної обробки ґрунту під сою то головним його завданням є якісне розпушування та вирівнювання поверхні поля, знищення проростків та сходів бур'янів, збереження вологи в посівному шарі ґрунту, що забезпечує рівномірне загортання насіння на встановлену глибину та сприяє одержанню своєчасних, дружних і рівномірно розвинених сходів [34]. Вирівнювання ґрунту здійснюють за допомогою волокуш-вирівнювачів або зубових борін під кутом 45 градусів до напрямку основної обробки ґрунту або попереднього розпушування. Ретельне виконання цього технологічного прийому забезпечить дотримання рекомендованої глибини загортання насіння, а під час збирання врожаю буде сприяти скороченню втрат бобів нижніх ярусів рослин сої за рахунок дотримання оптимальної висоти зрізу жаткою комбайна.

Технологічна схема передпосівної обробки передбачає після ранньовесняного боронування проведення двох культивацій ріллі паровими

культиваторами типу КП-6 на глибину 5–6 см з одночасним боронуванням (перша з них проміжна). Культиватор доцільно агрегувати із легкими посівними боронами, райборінками, які на відміну від важких зубових борін не формують гребенистої поверхні. У регіонах, де спостерігається недостатнє зволоження або інтенсивне пересихання посівного шару ґрунту, для провокування проростання насіння бур'янів і повнішого знищення їх сходів наступним розпушуванням, практикують ущільнення поверхні ґрунту після першої культивації за допомогою прикочування. Цей агротехнічний прийом забезпечує підвищення середньодобової температури на глибині загортання насіння на 1,5–3 градуси. Поряд з цим небажаним є глибокий передпосівний обробіток, який сприяє втраті вологи із всієї глибини розпушеного ґрунту.

На звичайних чорноземних ґрунтах допосівне ущільнення поверхні поля забезпечує більш рівномірну глибину заробляння насіння сої, а також вирівняні, дружні сходи культури. Цей технологічний захід особливо ефективний в роки із дефіцитом опадів весною та стрімким наростанням позитивних температур, тобто коли виникає потреба у зведенні до мінімуму непродуктивних втрат вологи з посівного шару ґрунту. Передпосівне ущільнення проводять кільчастими, зубчатими і ребристими котками.

У регіонах США, для яких характерна достатня кількість атмосферних опадів, навесні проводять боронування ґрунту і в розпушеному стані залишають впродовж 20–30 днів. За цей період проростає максимальна кількість насіння бур'янів. Сходи бур'янів знищують наступним обробітком, проведення якого передбачено технологією вирощування (культивація або дискування). Однак така технологічна схема весняного передпосівного обробітку ґрунту ефективна лише в районах, які не страждають від посух, дефіциту вологи і за наявності належного догляду за посівами [71].

Таким чином, вибір оптимальної технології передпосівного обробітку ґрунту для конкретних ґрунтово-кліматичних умов, забезпечує отримання повноцінних сходів, сталих урожаїв сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідженнями за темою дипломної роботи проводили на землях державного підприємства «Дослідне господарство «Степне», яке функціонально підпорядковано Інституту свинарства і АПВ НААН та є його експериментальною базою для випробування, адаптації та впровадження закінчених наукових розробок. Центральна садиба та землекористування господарства розміщені в селищі Степне, на відстані 25 км від районного і обласного центру м. Полтава.

Впродовж тисячоліть ґрунти Полтавської області формувалися за помірного клімату із близьким до оптимального рівнем зволоженням. Процеси ґрунтоутворення відбувалися у більшості випадків на лесових карбонатних пухких породах. Вони добре забезпечені поживними речовинами, а також володіють сприятливими фізико-хімічними властивостями. На слабо дренованих вододілах і терасах найбільш поширеною була лучно-стєпова і стєпова рослинність. В той же час на розчленованих правобережжях річок переважала широколистяно-лісова рослинність. Ці фактори зумовили формування в ґрунтовому покриві області переважно чорноземів і опідзолених ґрунтів. З усієї площі земель на території Полтавщини частка чорноземних ґрунтів становить більше 92 % площі, що знаходиться в активному обробітку і 84 % сільськогосподарських угідь. Для цього типу ґрунтів характерні потужний гумусований профіль – від 80 до 120 см, формування якого відбувалося завдяки великому обсягу відмерлої рослинної маси.

Земельний масив дослідного господарства представлений чорноземами типовими мало гумусними важко суглинковими, який характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см

становить 3,72 %, азоту, що гідролізується (за Тюрінім і Кононою) 5,48–8,13 мг, рухомого фосфору (за Чириковим) 12,3–15,7 мг, калію (за Масловою) 17,7–21,1 мг на 100 г ґрунту.

3.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Характерною особливістю клімату Полтавської області є його помірна континентальність з нестабільним за порами року зволоженням, холодною зимою і жарким, а часто і посушливим літом. В цілому клімат Полтавської області характеризується наступними показниками: середня багаторічна сума опадів становить 489 мм, за вегетаційний період сої, зокрема травень – вересень – 256 мм. Найменша кількість опадів випадає переважно в вересні, а максимальна – у червні та липні.

На території Полтавської області середня багаторічна температура повітря варіює в межах від плюс 7,0 до 8,5°C. Максимальна температура може досягати 37–38°C, а мінімальна мінус 35° С. В умовах області найтеплішим місяцем є червень із середньодобовою температурою повітря 20,5°C, а самим холодним – січень – мінус 7–8°C. Середньо багаторічна дата переходу середньодобової температури повітря через 0°C восени припадає на 21 листопада, а весною – 21 березня. Тривалість безморозного періоду в повітрі становить 174 дні, а на поверхні ґрунту – 156 днів.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2021 року.

Метеорологічні умови у першій та другій декадах березня були близькими до звичайних, тобто температура повітря була з мінусовими значеннями. У третій декаді місяця відбулося різке наростання температури і перехід до плюсових значень, що сприяло відновленню весняної вегетації озимих в межах середньої багаторічної дати. У березні місячна сума опадів становила лише 14,1 мм, що практично на 20 мм менше норми.

Особливістю квітня місяця 2021 року було те, що майже протягом всього місяця середня добова температура повітря була вищою за норму на 2,2 градуси за низької відносної вологості повітря. У середньому за місяць

випало 57 мм опадів, що на 11 мм більше від середнього багаторічного значення. Травень за кількістю опадів та тепловим режимом був близьким до норми.

Травень за кількістю опадів та тепловим режимом був близьким до норми.

Червень місяць характеризувався помірною кількістю опадів, сума яких становила 53,8 мм за місячної норми 71 мм. Що стосується температури повітря, то протягом всіх декад місяця вона була вищою норми, зокрема у першій на 3,7°C, у другій на 5,0°C, у третій на 5,5 градуса. Підтвердженням цього є рівень ГТК, який становив 0,33.

У липні середньодобова температура повітря також була вищою норми, яке становило 1,1 градуса. Кількість опадів була достатньою і навіть перевищувала багаторічну місячну норму на 9,6 мм. Зважаючи на достатню кількість тепла і опадів гідротермічний коефіцієнт липня становив 0,95 або був практично на рівні середнього багаторічного показника.

Характер погодних умов у серпні місяці були близькими до екстремальних. Середня добова температура повітря дорівнювала 30,2°C, за середньої багаторічної норми 19,6°C. Такі погодні умови негативно впливали на формування врожаю пізніх культур.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2023 року.

Температурний режим у березні 2023 року був значно вищим, ніж традиційно. Середньодобова температура повітря місяця перевищувала середнє багаторічне значення на 6,9°C. Внаслідок підвищеного температурного фону відбувалося прискорення фізичного досягання ріллі, що дозволило масово проводити технологічні операції з підготовки ґрунту до сівби ранніх ярих культур вже з початку другої декади березня. За березень місяць випало 40,9 мм опадів, або в межах багаторічного показника.

У квітні температурний фон продовжував наростати. В середньому за місяць температура повітря становила 11,7° С, за середнього багаторічного показника 8,9 градусів.

Середньодобова температура повітря у травні була нижчою за середню багаторічну норму на 0,7 градуса і становила 14,7° С. Це відбулося внаслідок дещо прохолодніших першої та другої декад місяця. Сума опадів у травні дорівнювала 48,3 мм або лише на 2,7 мм менше норми.

Протягом всіх літніх місяців середньодобова температура повітря перевищувала середнє багаторічне значення, а саме у червні і липні, відповідно на 1,2 і 1,1 градуса, у серпні на – 2,4 градуса. Фактична сума опадів за літній період становила 138,9 мм, а норма 177 мм. Потрібно відзначити, що значний недобір опадів у другій половині липня та впродовж всього серпня негативно вплинули на рівень урожайності пізніх ярих культур, зокрема і сої.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили в умовах короткотермінового польового досліду впродовж 2022–2023 рр., згідно з методичними вказівками по закладанню польових дослідів [36]. Дослід закладено за наступною схемою (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Схема досліду з вивчення ефективності способів передпосівного обробітку ґрунту

А. Способи передпосівного обробітку ґрунту	В. Інокулювання насіння
1. Передпосівний обробіток КПС-4М на глибину 4–5 см 2. Передпосівний обробіток КУН-6,3 на глибину 4–5 см 3. Передпосівний обробіток АК-6 на глибину 4–5 см	1. Без бактеризації (обробляння насіння водою). 2. Бактеризація насіння препаратом БіоМАГ соя (2 л/т).

Метод проведення досліджень – польовий, який було доповнено лабораторними аналізами. Повторність досліду триразова. Метод розміщення варіантів і повторень – рендомізований. Загальна посівна площа елементарної ділянки варіанту становила 180 м², а облікова - 80 м².

Попередником сої у сівозміні була пшениця озима. На експериментальних ділянках досліду висівали сучасний сорт сої Райдуга. Спосіб сівби культури звичайний рядковий із шириною міжрядь 15 см. В досліді норма висіву насіння культури становила 700 тис. схожих на гектар. Передпосівну бактеризацію насіння проводили мікробіологічним препаратом БіоМАГ соя на основі бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum* штаму LZ 21 та LZ18-ГМ. Препарат застосовували із розрахунку 2,0 л/т насіння.

Сою в досліді вирощували за загальноприйнятою для агроформувань Лівобережного Лісостепу технологією, за виключенням елементів, що досліджували. Відповідно до програми досліджень були проведені наступні обліки та спостереження. Запаси доступної вологи в ґрунті визначали в шарі 0–30 та 0–100 см термостатно-ваговим методом в трьох разовій повторності. Визначення вмісту вологи було прив'язано до наступних фаз росту і розвитку сої: сходи, масове цвітіння, повна стиглість. Облік бур'янів у посівах культур проводили кількісно-ваговим методом в два строки вегетації культури згідно [56]. Спостереження за настанням основних фенологічних фаз за росту і розвитку рослин сої проводили згідно [47]. Початок настання відповідної фази фіксували, коли у неї вступало 10 % рослин, а повну – 75 % рослин культури. Облік урожайності насіння сої проводили методом суцільного обмолоту рослин на кожній ділянці прямим комбайнуванням. Потім проводили зважування зібраного зерна, його післязбиральну доробку і перерахунок на урожайність з 1 га із врахуванням показника фактичної вологості насіння та чистоти.

Показники економічної ефективності різних способів передпосівного обробітку ґрунту у технології вирощування сої розраховували на основі технологічних карт та керувалися методичними вказівками [66]. Оцінку достовірності результатів досліді здійснювали за допомогою дисперсійного аналізу [36].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Сорт сої Райдуга. Сорт сої Райдуга зернового напрямку використання. Рекомендований до вирощування у зоні Лісостепу і Степу із 2017 року. Для рослин характерне світло-сіре опушення. Квітки фіолетового забарвлення. Насіння цього сорту має овально-кулясту форму та жовте забарвлення. Характерною ознакою є наявність на насінні світло-коричневого рубчика з вічком. Сорт формує насіння масою 1000 зернин 140–170 г. Сорт відноситься до ранньостиглої групи із тривалістю вегетаційного періоду 96–98 діб. Лінійні розміри рослин знаходяться у межах від 80 до 100 см. Нижні боби прикріплюються на висоті 16 см. Слід відзначити, що сорт володіє високою стійкістю до вилягання рослин та осипання насіння, а також до хвороб. Для нього характерна підвищена посухостійкість. У насінні міститься біля 38,2 % білку та 21,0 % олії. Потенціал врожайності насіння становить біля 4,5 т/га.

Місце у сівозміні та попередники. Соя добре реагує на розміщення у просапних ланках сівозмін, на чистих від бур'янів полях. Найкращими попередниками в умовах регіону для сої є ячмінь ярий, пшениця озима, жито озиме, кукурудза на силос і зерно, кормові та овочеві культури. Недопустимо висівати сою після соняшника, однорічних і багаторічних бобових культур. Суть такого обмеження полягає в тому, що ці культури мають спільні хвороби та шкідників, що неминуче призведе до зниження продуктивності культури за нехтування такою рекомендацією.

Основний обробіток ґрунту. Технологічна схема та послідовність операцій з підготовки ґрунту під сою включає одно- чи дворазове лущення стерні після збирання попередника, оранку на зяб і пізньоосіннє вирівнювання поверхні поля. Глибина оранки може варіювати залежно від попередника, зокрема після зернових культур – 20-22 см, після кукурудзи на зерно – 25-27 см. На чистих від бур'янів полях з мінімальною кількістю рослинних решток оранку можна обмежитися безполицевим розпушуванням плоскорізами-глибокородзпушувачами або важкими культиваторами-плоскорізами на глибину 18-20 см.

Удобрення. Зважаючи на те, що соя частину азоту може фіксувати з атмосфери та використовувати його для живлення, під культуру в сучасних умовах доцільно вносити 50-60 кг/га гранульованого суперфосфату або 100–150 кг/га нітроамофоски у рядки одночасно з сівбою.

Передпосівний обробіток ґрунту. Завдання передпосівного обробітку ґрунту найповніше зберегти вологу у верхньому шарі ґрунту, знищити сходи бур'янів, в міру розпушити ґрунт, вирівняти поверхню поля та підготувати посівне ложе для загортання насіння. Для цього слід проводити мілкі розпушування до 4-5 см культиваторами «Компактор», «Смарагд», «Європак», «Скорпіон».

Підготовка насіння. Обов'язковим елементом передпосівної підготовки насіння повинно бути обробка протруйниками фунгіцидної дії, зокрема Віалл, Віалл Траст, Віалл Тріо.

Важливим заходом підвищення врожайності сої та активізації симбіотичної діяльності є інокуляція насіння штамми азотфіксувальних бактерій. Цей агротехнічний захід з підготовки насіння виконується під накриттям в день сівби.

Сорти. В умовах регіону доцільно вирощувати сорти скоростиглої, ранньостиглої і середньоранньої груп. Співвідношення сортів між цими групами стиглості 20-40-40. Рекомендуються такі сорти – Перлина, Сіверка, Алмаз, Білосніжка, Антрацит, Арніка, Спритна.

Сівба. Сою найбільш доцільно сіяти, коли середньодобова температура ґрунту на глибині загортання насіння встановлюється на рівні 10-12 градусів. Це співпадає з такими календарними строками: остання п'ятиденка квітня та перша травня. Сівбу сої практикують проводити суцільним, широкорядним, з шириною міжрядь 30 або 45 см способами. Норма висіву насіння за широкорядного способу сівби 500-550 тис. штук схожих зерен на гектар, а за суцільного 650–700 тис. штук з перерахунком на посівну придатність.

Догляд за посівами. Головним конкурентом за променисту енергію, елементи мінерального живлення та, насамперед, за воду у посівах сої є бур'яни. Тому основним завданням з догляду за посівами культури є зменшення їх шкодочинності впродовж вегетації.

Навесні до або після сівби, але до одержання сходів сої вносять ґрунтовий гербіцид Харнес 2,5 л/га або його аналоги (Герб 900, Трофі та ін.). За переважання у посівах культури злакових однорічних і багаторічних бур'янів доцільно застосувати один із грамініцидів: Фюзілад форте, Міура, Пантера. За змішаного типу забур'яненості заслуговує особливої уваги гербіцид Пульсар, внаслідок меншої небезпеки негативної післядії на наступні культури у сівозміні. Найбільш доцільно його застосувати у фазу 2-3 справжніх листків сої. Норма витрати препарату Пульсар 0,75-1,0 л/га.

В період вегетації соя також вразлива до негативної хвороб, зокрема аскохітозу, пероноспорозу, борошнистої роси, іржі, фузаріозу, септоріозу, антракнозу. У разі їх виявлення посіви сої обробляють препаратами: Фортеця Тотал ЕС, к.е. (1,0 л/га), Фулгор Голд (0,6 л/га), Аканто Плюс (0,5–0,75 л/га), Бенорад, з.п. (1,5 кг/га), Коронет (0,6–0,8 л/га), або їх аналогами. Доцільним є також захист культури в період вегетації від комплексу шкідників. За перевищення ними економічних порогів шкодочинності, використовують інсектициди: Борей, к.с. (0,10–0,12 л/га, 0,14 л/га проти совок), Карате Зеон (0,15–0,2 л/га) для боротьби з акацієвою вогнівкою, біланами; Брейк, м.е. (0,07–0,10 л/га проти акацієвої вогнівки, трав'яних клопів), Бі 58 – новий, к.е. (0,5–1,0 л/га для знищення вогнівок, попелиць).

Збирання врожаю. Проводиться в стислі строки, прямим комбайнуванням за вологості зерна 14–16 %. Висота зрізу рослин повинна бути якомога меншою, щоб підрізання відбувалося нижче місця прикріплення нижніх бобів. Для цього також використовують сучасні жатки, які копіюють поверхню поля. Зібране та очищене зерно зберігається за вологості 12–14 %.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Динаміка вологості ґрунту у посівах сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту

В.Ф. Сайко, зазначає що у період проростання насіння сої потреба у волозі становить 100–120 % від його маси [57]. Найбільш інтенсивне водоспоживання у неї в період від початку цвітіння до початку наливання бобів. Це свідчить про те, що рослини сої саме протягом вище зазначеного періоду найбільш вимогливі до умов вологозабезпечення. Посуха у цей час різко знижує урожай насіння. Вимоги культури до вологості ґрунту за фазами розвитку змінюється наступним чином: набухання насіння – паростки 80–100 %, поява третього листка – гілкування – бутонізація 70 %, цвітіння – утворення бобів – 80 %, налив насіння 80–70 %, дозрівання – 60 % [9].

Проведені нами дослідження були спрямовані на з'ясування зміни вмісту доступної вологи у ґрунті під посівами сої залежно від технології передпосівного обробітку. Відомо, що різні способи та ґрунтообробні знаряддя, які використовуються для передпосівного обробітку ґрунту неоднаково впливають та на стан вологості ґрунту. На даний час не існує єдиної думки щодо абсолютної переваги того чи іншого способу передпосівного обробітку ґрунту, знарядь, які при цьому будуть використовуватись та глибини його виконання.

Результати польового дослідження свідчать, що застосування різних знарядь в технології передпосівного обробітку ґрунту та сформована ними структура посівного шару, у середньому за роки досліджень (2022–2023 рр.) зумовило відмінності за вмістом доступної вологи як у шарі ґрунту 0–30 см, так і 0–100 см (табл. 3.1). Так, результати досліджень свідчать, що на період сходів сої максимальними запаси продуктивної вологи у орному шарі ґрунту були за проведення передпосівного обробітку ґрунту комбінованим агрегатом АК-6

на глибину 4–5 см, і становили 42,8 мм. За виконання передпосівного розпушування ґрунту паровим культиватором КПС-4М в агрегаті із пружинними боронами вміст продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–30 см дорівнював 41,2 мм, що на 3,7 % менше, порівняно із попереднім варіантом передпосівного обробітку. У разі проведення допосівного обробітку ґрунту культиватором КУН-6,3 запаси продуктивної вологи у 0–30 см шарі були вищими, порівняно із обробітком КПС-4М на 1,5 % і поступалися на 2,3 % варіанту із культивацією агрегатом АК-6.

У фазу масового цвітіння вміст доступної вологи в орному шарі ґрунту за варіантами дослідів становив 35,1–39,4 мм. Слід відзначити, що за період від сходів до масового цвітіння, посівами сої використано з ґрунту, залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту 3,4–6,1 мм продуктивної вологи або 7,9–14,8 %, а до часу збирання – 13,3–19,1 %. Ці експериментальні дані свідчать про порівняно високу і стабільну зволоженість орного шару ґрунту під посівами сої.

У досліді спостерігали схожу тенденцію щодо запасів доступної вологи в шарі ґрунту 0–100 см впродовж періоду вегетації сої, за варіантами передпосівного обробітку ґрунту. Так, за експериментальними даними досліджень відзначено, що залежно від технології передпосівного обробітку, запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, варіювали у межах від 150,8 до 155,1 мм. За період вегетації рослини сої використовували вологу з ґрунту для підтримання процесів життєдіяльності. Поряд з цим були також і непродуктивні її втрати через випаровування з поверхні ґрунту, особливо до змикання рослин у рядку та міжряддях, що спричинило істотне зменшення запасів доступної вологи настання повної стиглості культури. Результати дослідів свідчать, що на час настання вище зазначеної фази запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см були найменшими (41,4 мм) за проведення передпосівної культивації агрегатом КПС-4М. Поряд з цим слід відзначити, що на аналогічний період, найбільшу кількість вологи в метровому шарі (49,3 мм) залишалось у ґрунті за проведення передпосівної

культивациі ґрунтообробним агрегатом АК-6. Це на 19,1 % більше, ніж на варіанті, де передпосівне розпушування ґрунту проводили культиватором КПС-4М. Вплив передпосівного обробітку ґрунту на запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0–100 см, що проведений агрегатом КУН-6,3, займав проміжне положення.

Таблиця 3.1

Запаси продуктивної вологи у ґрунті за основними фазами сої залежно від способів передпосівного обробітку, середнє за 2022–2023 рр., мм

Варіанти передпосівного обробітку	Шар ґрунту, см	Фази розвитку			Середнє
		сходи	масове цвітіння	збирання	
Передпосівний обробіток КПС-4М на глибину 4–5 см	0–30	42,9	33,4	30,1	35,5
	0–100	150,8	92,9	41,4	95,0
Передпосівний обробіток КУН-6,3 на глибину 4–5 см	0–30	43,5	36,9	31,1	37,2
	0–100	152,3	106,8	43,5	100,9
Передпосівний обробіток АК-6 на глибину 4–5 см	0–30	44,5	37,7	33,9	38,7
	0–100	155,1	117,3	49,3	107,2
V%=		62,1	53,9	18,7	50,5

Абсолютні значення запасів доступної вологи у ґрунті впродовж періоду вегетації сої залежали також від характеру погодних умов, які формувались за роками досліджень, і особливо, від суми опадів за весняно-літній період. Результати досліджень за окремими роками свідчать, що в ґрунті нагромаджувалися достатні запаси продуктивної вологи, однак 2022 році вони були дещо нижчими порівняно із 2023 роком. Однак помірна кількість опадів у найбільш критичні за водоспоживанням періоди для сої, сприяло активному росту рослин та формуванню ними генеративних органів.

3.2. Забур'яненість посівів сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту

Контролювання бур'янів є одним із найбільш важливих завдань сучасного землеробства. Вирішення цієї проблеми ускладнюється чинниками пов'язаними із характерними для бур'янів біологічними особливостями. До специфічних особливостей бур'янів відносять величезну плодючість рослин, здатність насіння зберігати схожість впродовж тривалого періоду, а також неодноразово проростати. Із усього запасу насіння бур'янів в ґрунті тільки 25 % мають схожість, однак їх кількість незрівнянна з кількістю насіння культурних рослин, яке висівається [56]. Рослини бур'янів здатні формувати потужну кореневу систему, а також листо-стеблову масу, яка може споживати в десятки разів більше вологи із ґрунту, ніж культурні рослини. Встановлено, що транспіраційний коефіцієнт у бур'янів у 3–4 рази вищий, порівняно із польовими культурами [21]. У зв'язку з цим, в умовах сьогодення найбільш поширеним прийомом знешкодження бур'янів є вчасне вживання комплексу дієвих заходів, до яких належить і обробіток ґрунту, адже велика потенційна засміченість сільськогосподарських угідь вимагає розробки і впровадження нових, більш досконаліх і ефективних прийомів в системі обробітку ґрунту. Дослідженнями багатьох наукових установ і практикою сільськогосподарського виробництва встановлено, що забур'яненість орного шару також формується саме під впливом основного обробітку. Внаслідок різниці в технологічних операціях, які виконують знаряддями за полицевих і безполицевих обробітків, суттєво відрізняється характер перерозподілу насіння бур'янів по профілю орного шару і тим саме створюються різні умови для їх проростання. Як свідчать дослідження, за щорічної оранки утворюється гомогенний, з рівномірним розподілом насіння по всій глибині орний шар. Тривале ж безполицеве розпушування призводить до утворення гетерогенного шару, який обробляють, з переважаючим розміщенням насіння бур'янів у шарі 0–10 см. До останнього

часу немає єдиної думки щодо ролі полицевих і безполицевих обробіток у зменшенні забур'яненості. Прихильники різних систем основного обробітку ґрунту по-різному пояснюють розподіл насіння бур'янів в ґрунті: за оранки переміщується значна частина життєздатного насіння, кореневищ, корневих пагонів у глибші шари ґрунту, де вони проростають і проростки гинуть, не досягнувши поверхні; за систематичного безполицевого обробітку до 70% насіння бур'янів концентрується у верхньому шарі, що є причиною високої забур'яненості. За цього не тільки підвищується засміченість орного шару, але і суттєво змінюється тип забур'яненості. Якщо за оранки домінують одно- та дворічні бур'яни, за плоскорізного обробітку зростає забур'яненість багаторічними [56]. Важливим критерієм в оцінці проти бур'янової ефективності відмінних технологічних схем передпосівного обробітку ґрунту є їх вплив на формування бур'янового компоненту агроценозу, особливо в початкові періоди вегетації культурних рослин, коли між ними відбувається конкуренція за фактори життя.

Середні результати досліджень, які одержано впродовж 2022–2023 рр., свідчать, що у фазу другого трійчатого листка сої найменша рясність рослин бур'янів була за проведення передпосівного розпушування культиватором АК-6. Загальна кількість рослин бур'янів на фоні цього варіанту становила 51,9 шт./м², в тому числі і 2,1 шт. багаторічних видів (табл. 3.2).

На варіанті, де передпосівну культивацію виконували агрегатом КУН-6,3, нараховували у посівах сої 63,0 шт./м² рослини бур'янів. Слід відзначити, що їх чисельність, порівняно із попереднім варіантом передпосівного розпушування ґрунту збільшилася на 11,1 шт./м² або 21,4 %. За передпосівного обробітку ґрунту культиватором КПС-4М забур'яненість посівів сої у вище зазначену фазу була максимальною. Проведенням обліку встановлено, що на фоні цього передпосівного обробітку ґрунту чисельність бур'янів становила 64,1 шт./м². Слід відзначити, що рясність їх була більшою на 1,1 шт./м² рослин або 1,7 %, ніж за проведення передпосівного обробітку

грунту агрегатом КУН-6,3, а також – на 12,2 шт./м² рослин або 23,5 %, у порівнянні із варіантом, де забур'яненість була найменшою.

Таблиця 3.2

Забур'яненість посівів сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту, шт./м² (середнє за 2022–2023 рр.)

Варіанти обробітку	Строки визначення та забур'яненість					
	у фазу 2-го трійчатого листка			на час збирання врожаю		
	всього	в тому числі		всього	в тому числі	
		однорічних	багато річних		однорічних	багаторічних
Передпосівний обробіток КПС-4М на глибину 4–5 см	64,1	64,1	-	7,7	7,7	-
Передпосівний обробіток КУН-6,3 на глибину 4–5 см	63,0	60,5	2,5	7,6	6,5	1,1
Передпосівний обробіток АК-6 на глибину 4–5 см	51,9	49,8	2,1	6,0	5,3	0,7
<i>НІР_{0,95}</i>	<i>5,4</i>	–	–	<i>1,6</i>	–	–

Аналіз стану забур'яненості посівів сої на час настання повної стиглості свідчить, що кількість рослин бур'янів, за варіантами передпосівного обробітку, порівняно із першим обліком зменшилася на 45,9–56,4 шт./м² або 83,2–86,5 %. Зменшення рясності бур'янів у посівах сої до часу збирання досягнуто за рахунок високої фітотоксичності застосованого після сходового гербіциду, а також внаслідок пригніченості бур'янів достатньо розвинутою вегетативною масою рослин сої. Облік бур'янів перед збиранням сої засвідчив, що найменшою їх кількість була (6,0 шт./м²) у разі допосівного розпушування ґрунту агрегатом АК-6. За обробляння ґрунту напередодні сівби культиваторами КУН-6,3 і КПС-4М, чисельність бур'янів у посівах сої становила, відповідно 7,6 і 7,7 шт./м², що перевищувало варіант із передпосівним розпушуванням ґрунту агрегатом АК-6, на 26,7 і 28,3 %.

Для оцінки впливу того чи іншого технологічного чинника на стан забур'яненості посівів сільськогосподарських культур важливе значення має не лише кількість, видовий склад, але й структура біологічних груп бур'янів.

Дослідження свідчать, що у середньому за 2022–2023 роки, за визначення чисельності бур'янів у фазу 2-го трійчатого листка сої, у посівах культури переважали однорічні види (рис. 1). Їх частка, залежно від варіанту передпосівного обробітку ґрунту, становила 96–100 %.

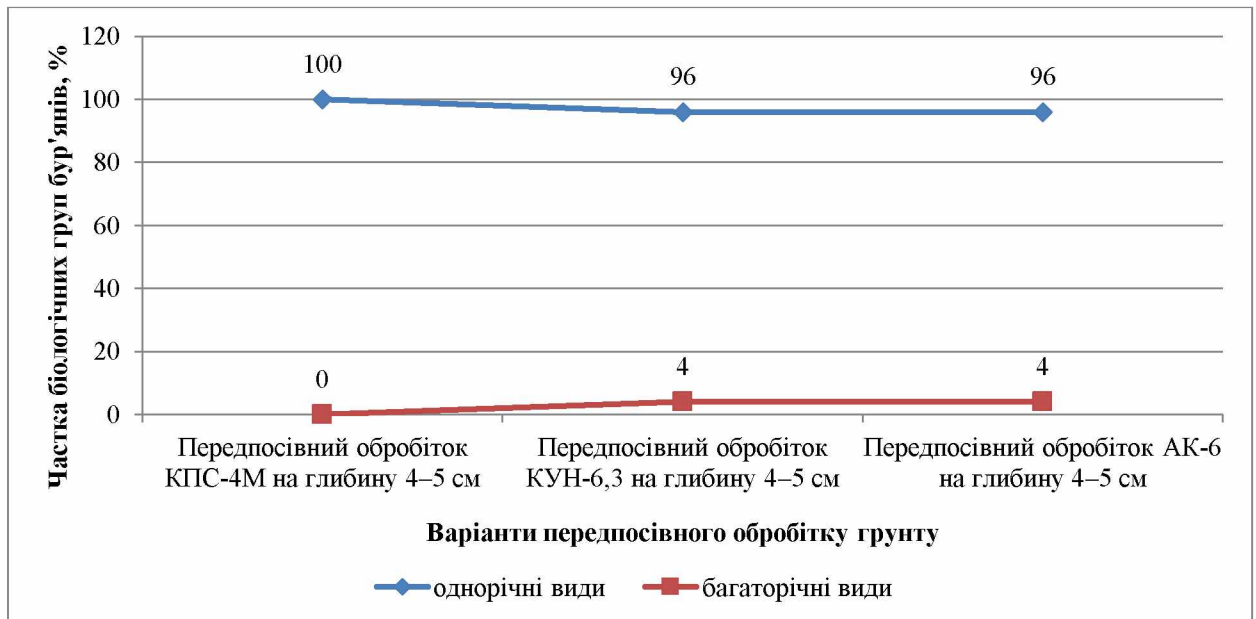


Рис. 1. Частка біологічних груп бур'янів у посівах сої у фазу 2-го трійчатого листка, середнє за 2022–2023 рр.

За обліку бур'янів перед збиранням у посівах сої також домінували однорічні види (85,5–100 %), однак при цьому відзначено збільшення частки багаторічних видів до 11,7–14,5 % (рис. 2). Слід відзначити, що у групі однорічних найбільш поширеними були наступні види: щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), а серед багаторічних – березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), осот рожевий польовий (*Cirsium arvense* L.).

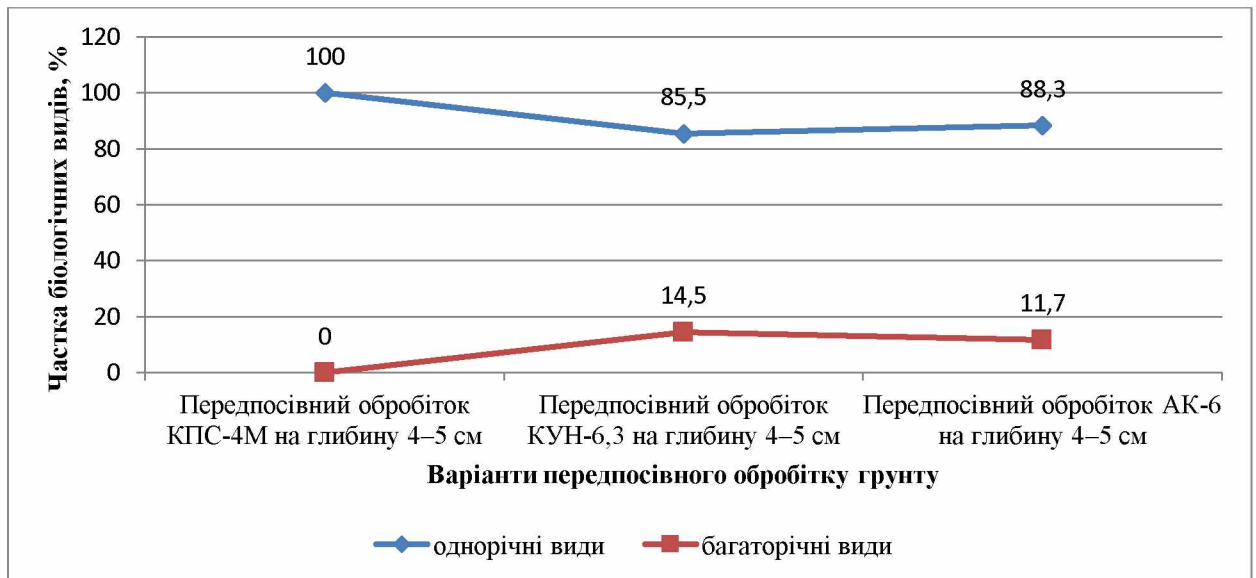


Рис. 2. Частка біологічних груп бур'янів у посівах сої на час збирання, середнє за 2022–2023 рр.

Таким чином результати досліджень свідчать, що конструктивні особливості агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту, за допомогою яких проводиться підготовка ґрунту, мають дещо відмінний вплив на створення умов для проростання насіння бур'янів та послідуочого їх росту і розвитку у посівах сої.

3.3. Формування зернової продуктивності сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту

Загальновідомо, що зернова продуктивність культури ключовим показником оцінки господарської ефективності запровадження того чи іншого технологічного чиннику. Урожайність є результатом сукупної дії погодних умов, ґрунтового середовища, а також технологічних прийомів, що впроваджуються. Найбільш оптимальне їх поєднання та взаємний вплив забезпечують найбільш повну реалізацію як біологічного потенціалу продуктивності культури, сорту, так і агротехнічного заходу.

Середні за два роки (2022–2023) результати польового експерименту свідчать про безпосередній вплив варіантів передпосівного обробітку ґрунту на формування продуктивності сої (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Урожайність насіння сої залежно від способу передпосівного обробітку ґрунту та бактеризації насіння, т/га

Варіанти обробітку		Роки		
		2022 р.	2023 р.	середнє за 2022-2023 рр.
Передпосівний обробіток КПС-4М на глибину 4–5 см	без інокулювання	2,04	3,00	2,52
	інокулювання	2,30	3,15	2,73
Передпосівний обробіток КУН-6,3 на глибину 4–5 см	без інокулювання	2,19	3,01	2,60
	інокулювання	2,43	3,31	2,87
Передпосівний обробіток АК-6 на глибину 4–5 см	без інокулювання	2,27	3,11	2,69
	інокулювання	2,46	3,41	2,94
НІР _{0,95}	<i>передпосівний обробіток: 2022 р. - 0,20, 2023 р. - 0,21 т/га</i>			
	<i>інокулювання: 2022 р. - 0,17, 2023 р. - 0,16 т/га</i>			

Результати досліджень свідчать, що за проведення передпосівного обробітку ґрунту культиватором КПС-4М та передпосівного оброблення насіння мікробіологічним препаратом БіоМАГ соя (2 л/т) урожайність насіння сої дорівнювала 2,73 т/га, або була вищою на 0,21 т/га або 8,3 %, У разі виконання вище зазначеної технологічної операції культиватором КУН-6,3 зернова продуктивність сої збільшилася до 2,60 т/га, що перевищувало попередній варіант досліду, із аналогічною технологією допосівної обробки насіння, на 0,08 т/га або 3,4 %. Використання бактеріального препарату для оброблення насіння сої, забезпечило збільшення врожайності культури на 0,27 т/га або 10,4 %. Максимальну зернову продуктивність сої (2,94 т/га) забезпечив варіант досліду, який передбачав використання агрегату АК-6 для проведення передпосівного розпушування ґрунту в технології вирощування сої на фоні передпосівного бактеризації насіння препаратом БіоМАГ соя (2

л/т). Рівень додаткового врожаю від інокулювання дорівнював 0,25 т/га або 9,3 %. Урожайність сої на цьому варіанті передпосівного обробітку ґрунту була вищою, порівняно із використанням для виконання цієї технологічної операції ґрунтообробних агрегатів КПС-4М та КУН-6,3, відповідно на 0,17 і 0,09 т/га та 0,21 і 0,07 т/га або 6,7 і 7,7 % та 3,5–2,4 %.

Таким чином, на підставі одержаних експериментальних даних встановлено, що найвищу урожайність сої (2,94 т/га) забезпечує проведення передпосівного обробітку ґрунту ґрунтообробним агрегатом АК-6 та передпосівна обробка насіння мікробіологічним препаратом БіоМАГ соя (2 л/т) на основі активного штаму бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum* штаму LZ 21 та LZ18-ГМ.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СПОСОБІВ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД СОЮ

Дослідження свідчать, що у технологічному циклі вирощування польових культур значна частка виробничих витрат припадає на проведення обробітку ґрунту, зокрема основного і передпосівного. Розмір витрат коштів та інших матеріально – технічних ресурсів залежить від системи, способу, глибини, інтенсивності його розпушування, складу агрегату. Ця технологічна операція - це досить енергоємний та фінансово затратний технологічний захід. На основі даних досліджень, економічних розрахунків і енергетичної оцінки результатів М. М. Караманом [39] виявлено, що за впровадження мінімалізованої системи підготовки ґрунту доцільно енергозберігаючий ефект вираховувати не за рахунок зменшення енергетичних витрат у вигляді пально-мастильних матеріалів, але із урахуванням витрат енергії на мінеральні добрива, гербіциди, фунгіциди, інсектициди, використання яких у такого рівня технологій закономірно зростає. Економічними розрахунками В. Г. Андрійчука [6] встановлено, що загальні виробничі витрати в цілому за технологією вирощування культур знижуються на 40 % за повної відмови від полицевої оранки, а продуктивність істотно не змінюється порівняно з традиційним способом обробітку. В наших дослідженнях також відзначені подібні тенденції щодо розміру виробничих витрат у разі проведення передпосівного обробітку ґрунту конструктивно відмінними агрегатами. Для оцінки економічного ефекту одержаного від впровадження у технологію вирощування сої різних варіантів передпосівного обробітку ґрунту, нами використовували наступні показники: урожайність насіння, реалізаційна ціна, виробничі витрати. Розрахунок виробничих витрат здійснювали за технологічними карти вирощування сої у досліді з урахуванням специфіки експериментальних варіантів та із врахуванням вимог нормативних документів.

Економічними розрахунками встановлено, що варіанти передпосівного обробітку ґрунту, які впроваджували у технологію вирощування сої, помітно впливали на величину виробничих витрат. Так, найбільша сума виробничих витрат (16435–16560 грн/га) у досліді відзначена на варіанті досліді, де передпосівний обробіток ґрунту проводили за допомогою культиватора КПС-4М (табл. 4.1). В той же час найменший розмір виробничих витрат був у разі проведення передпосівного обробітку комбінованим агрегатом АК-6, зокрема 16105 і 16228 грн/га, або на 330–332 грн/га менше, у порівнянні із варіантом, де передпосівний обробіток проводили культиватором КПС-4М. Фактори, що досліджували в різній мірі впливали на зростання рівня урожайності культури. Тому, закономірно, що із підвищенням урожайності культури, зростала і вартість валової продукції. Розрахунки свідчать, що вартість валової продукції сої найвища за культивації агрегатом АК-6 – 37660 грн/га. Інокулювання насіння мікробіологічним препаратом, на вище зазначеному варіанті передпосівного розпушування ґрунту, сприяло збільшенню вартості валової продукції на 3500 грн/га або 9,3 %. У разі проведення передпосівного обробітку КПС-4М та КУН-6,3 відзначено зменшення вартості валової продукції, відповідно на 2,4–3,5 і 6,7–7,7 %, порівняно із проведенням цього технологічного прийому агрегатом АК-6.

Умовний чистий прибуток є наступним важливим оціночним показником економічної ефективності технологічних заходів. Так, розрахунки свідчать, що на варіанті, де передпосівну культивацію проводили знаряддям КПС-4М розмір суми умовного чистого прибутку, в залежності від технології обробляння насіння, коливався у межах від 18845 до 21660 грн/га. За передпосівного розпушування ґрунту культиватором КУН-6,3 значення умовного чистого прибутку збільшилося до 20238–23894 грн/га, або перевищувало попередній варіант на 1393–2234 грн/га чи 7,4–10,3 %.

На варіанті, де передпосівний обробіток ґрунту проводили за допомогою агрегату АК-6, показник умовного чистого прибутку був максимальним та дорівнював 21555–24932 грн./га. Сума умовного чистого

прибутку на цьому фоні весняного обробітку ґрунту, порівняно із варіантами, де цей технологічний прийом проводили агрегати КПС-4М і КУН-6,3, збільшилася, відповідно на 2710–3272 і 1038–1317 грн/га або 14,4–15,1 і 4,3–6,5 %. Слід відзначити високу економічну ефективність застосування мікробіологічного препарату БіоМАГ соя (2 л/т) для передпосівного оброблення насіння. Так, за інокулювання насіння мікробіологічним препаратом сума умовного чистого прибутку була більшою на 14,9–18,1 %, порівняно із варіантом, де насіння перед сівбою обробляли лише водою.

Таблиця 4.1

Вплив різних способів передпосівного обробітку ґрунту на економічну ефективність вирощування сої, середнє за 2022–2023 рр.

Показники ефективності	Варіанти передпосівного обробітку ґрунту					
	Передпосівний обробіток КПС-4М		Передпосівний обробіток КУН-6,3		Передпосівний обробіток АК-6	
	без інокулювання	інокулювання	без інокулювання	інокулювання	без інокулювання	інокулювання
Урожайність, т/га	2,52	2,73	2,60	2,87	2,69	2,94
Вартість основної продукції, грн/га	35280	38220	36400	40180	37660	41160
Виробничі витрати, грн/га	16435	16560	16162	16286	16105	16228
Собівартість 1 т зерна, грн	6522	6066	6216	5675	5987	5520
Умовний чистий прибуток, грн/га	18845	21660	20238	23894	21555	24932
Рентабельність, %	114,7	130,8	125,2	146,7	133,8	153,6

Найбільш важливими оціночними показниками, які порівняно об'єктивно характеризують економічну доцільність використання того чи іншого технологічного чинника є його собівартість та рентабельність. Розрахунками встановлено, що найбільше значення собівартості однієї тонни насіння сої було на варіанті, де передпосівне розпушування проводили культиватором КПС-4М (6066–6522 грн/т). Рентабельність виробництва сої при цьому становила 114,7–130,8 %. За проведення культивації КУН-6,3 відзначено зменшення собівартості одиниці зернової продукції та підвищення рівня рентабельності. Так, на фоні обробки насіння водою собівартість однієї т зерна дорівнювала 6216 грн, за рівня рентабельності 125,2 %. За проведення бактеризації посівного матеріалу мікробіологічним азотфіксувальним препаратом собівартість зменшилася на 8,7 %, і становила 5675 грн/т, за рентабельності 146,7 %. Насіння із найменшою формувалося за передпосівного обробітку ґрунту агрегатом АК-6 – 5520–5987 грн/т. Рентабельність вирощування культури на цьому варіанті передпосівного обробітку ґрунту була найвищою і становила 133,8–153,6 %.

Таким чином, поєднання у технології вирощування сої передпосівного обробітку ґрунту виконаного знаряддям АК-6 на фоні інокулювання насіння препаратом БіоМАГ соя (2 л/т) забезпечило одержання найвищих показників економічної ефективності.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В Україні проведення екологічної експертизи почали на початку 80-х років минулого століття через значне погіршення екологічного стану територій, особливо після аварії на Чорнобильській атомній електростанції. Для проведення оцінки екологічного стану, «експертизи» потрібними були відповідні знання і фахівці. Цю роботу на даний час здійснюють 6 спеціально утворені юридично самостійні структури, комісії або сформовані Міністерством екології та природних ресурсів підрозділи з еколого-експертної оцінки ризиків [1].

Відповідно до положень чинного законодавства, зокрема закону «Про оцінку впливу на довкілля», який прийнято Верховною Радою України від 23 травня 2017 р., № 29 зі змінами, які внесено у 2019, 2020 і 2021 роках, здійснення екологічної експертизи є обов'язковим за всіх видів діяльності, які тим чи іншим чином можуть негативно впливати на стан довкілля. Важливо відзначити, що в умовах сьогодення надзвичайно нагальною є потреба об'єктивної і своєчасної оцінки наслідків зумовлених негативним впливом людської діяльності на агроєкосистему. Поряд з цим важливим є не лише наявність інформації щодо шкочинної дії антропогенного впливу на стан навколишнього природного середовища, але й розробка відповідних ефективних заходів які б усували або мінімізували можливі негативні наслідки. У сільськогосподарському виробництві екологічній оцінці підлягають всі технологічні заходи з вирощування польових культур або інша діяльність, яка може нести загрозу довкіллю або створювати небезпеку для здоров'я людей [1].

Згідно нормативних документів на даний час в державі Україна проводять громадську та інші передбачені законодавством види екологічної експертизи. Заключення та пропозиції державної екологічної експертизи носять обов'язковий для виконання всіма суб'єктами господарювання

характер. Приймаючи рішення щодо подальшої роботи об'єктів, де здійснено екологічну експертизу, заключення державної екологічної експертизи беруться до відома на тому ж рівні, що і результати інших видів державних експертиз. Рішення громадської та інших екологічних експертиз носять лише мотиваційний характер. Однак її результати, за доцільності, можуть враховуватися за проведення державної екологічної експертизи.

Провівши екологічну експертизу технології вирощування сої в дослідному господарстві "Степне" можна зробити наступні висновки:

- як позитив слід відзначити, що в господарстві побудовано спеціальні стаціонарні площадки для складування і зберігання гною, а також обладнано приміщення для складування мінеральних добрив та отрутохімікатів відповідно до вимог чинного природоохоронного законодавства. Також виділено та відповідно до чинних вимог обладнано спеціальне приміщення для тимчасового зберігання тари з під використаних мінеральних добрив, отрутохімікатів, відпрацьованих мастил, забруднених мастилами ганчірок та піску. Утилізація шкідливих відходів відбувається на спеціалізованих підприємствах відповідно до укладених господарством угод;

- для підвищення родючості ґрунтів та захисту від ерозії в дослідному господарстві «Степне» необхідно зменшити глибину полицевої оранки або замінити її плоскорізним чи чизельним розпушуванням ґрунту під культури сівозміни. Також доцільно застосовувати комбіновані широкозахватні агрегати для передпосівного обробітку ґрунту, сівби, догляду за посівами з метою скорочення кількості проходів тракторних агрегатів по полю та як наслідок зменшення ущільнення поверхні поля;

- для поповнення ґрунту органічною речовиною максимально використовувати подрібнену побічну продукцію сільськогосподарських культур - солону зернових культур, стебла соняшнику та кукурудзи, що забезпечить покращення умов нагромадження та використання ґрунтової вологи, а також мінімізацію деградаційних порочесів ґрунту і стан довкілля;

- на перспективу для зменшення ймовірності пестицидного забруднення в господарстві доцільно побудувати спеціальні площадки для приготування їх робочих розчинів та укомплектувати сучасним обладнанням;
- для безпечного зберігання рідких мінеральних добрив (КАС) потрібно придбати спеціальні резервуари та обладнати площадку;
- на полях за мінімальної кількості бур'янів у посівах сільськогосподарських культур широко використовувати агротехнічні заходи їх контролювання;
- практикувати застосування мікробіологічних препаратів, мікродобрив з метою зменшення норм внесення мінеральних добрив, а також речовини біологічного походження для боротьби із шкідниками та хворобами польових культур;
- чітко дотримуватись рекомендованих регламентів використання отрутохімікатів з метою досягнення максимального ефекту від їх застосування.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Головним завданням з охорони праці є створення безпечних і нешкідливих умов для здійснення виробничої діяльності у відповідних підприємствах. В умовах сучасного сільськогосподарського їй приділяється все більше уваги. В свою чергу на створення таких умов праці на виробництві, щорічно зростають потреби матеріально-технічних ресурсів. Крім того актуальним є впровадження сучасних знань і інноваційних рішень з охорони праці, які розроблено науково-дослідними установами відповідного профілю та напрацьовано передовими господарствами. На даний час, істотною є різниця між рівнем інформованості, знаннями про методи і засоби захисту працівника, і фактичним впровадженням їх в умовах конкретного підприємства чи виробництва. Зведення до мінімуму цих невідповідностей має бути покладено на фахово підготовлених спеціалістів не лише у сфері екології та охорони довкілля, але й в галузі створення безпечних, нешкідливих, безпечних умов роботи на будь якому виробництві. У зв'язку з цим дуже великого значення і ролі набувають знання із питання щодо недопущення травматизму на робочому місці. Базові уміння, досвід з цього питання набуваються під час навчання майбутніх фахівців [37]. Відповідно до положень нормативних документів, які регулюють питання охорони праці, відповідальність із організації та стану охорони праці в дослідному господарстві несе директор. До безпосередніх посадових обов'язків керівника входить створення, у кожному підрозділі чи цеху, на робочому місці кожного працівника, безпечних умов праці, які були створені відповідно із вимогами нормативно-правових документів. З метою створення належних умов роботи директор ініціює організацію в господарстві системи із управління охороною праці. Також призначає відповідальних посадових осіб, які будуть займатися вирішенням конкретних завдань з цього питання. Ця група відповідальних осіб розробляє комплекс організаційних дій, які б

забезпечили виконання встановлених нормативів. В господарстві відповідальним за організацію і контроль дотримання положень з охорони праці є інженер відповідного профілю. Керівники виробничих цехів та головні спеціалісти господарства безпосередньо несуть відповідальність за організацію та стан охорони праці в межах своїх підрозділів і галузей. Технологія вирощування сої включає в себе ряд механізованих робіт: обробіток ґрунту (основний і передпосівний), використання різних видів добрив, сівба, обробка посівів засобами захисту рослин, збирання і доробка зерна. Для покращення умов роботи і безпеки на робочих місцях в господарстві рекомендується:

1. В умовах кожного виробничого підрозділу організувати інформаційні куточки з охорони праці та забезпечити їх щорічне наповнення новими нормативно-правовими матеріалами.

2. Для підготовки до використання мінеральних добрив максимально залучати механізовані пристрої які мають бути оснащені пристосуваннями, які б зменшували пилоутворення.

3. Приготування розчинів отрутохімікатів проводити на спеціальних стаціонарних площадках, укомплектованих сучасним обладнанням, яке буде мінімізувати контакт працівника із шкідливими препаратами та їх розчинами. До виконання такого виду робіт потрібно залучати тільки висококваліфікованих працівників.

4. Спеціально обладнати вантажні автомобілі для забезпечення механізованої загрузки сівалок сипучими, порошкоподібними мінеральними добривами та протруєного насіння з тим, щоб виключити попадання шкідливого пилу до дихальних шляхів зайнятих на цих роботах працівників.

5. При проведенні робіт з отрутохімікатами і мінеральними добривами необхідно чітко дотримуватись технологічних регламентів їх застосування передбачених інструкцією виробника, а також тривалості робочої зміни відповідно розробленим і науково обґрунтованим рекомендаціям щодо виконання таких робіт.

6. Щорічно проводити медичні огляди та підвищення кваліфікації працівників, які залучаються до робіт з отрутохімікатами, на спеціальних курсах у закладах чи установах, які ліцензовані із відповідного напрямку.

7. В повному обсязі забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту та спецодягу.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що до часу настання повної стиглості сої найбільші запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту були за передпосівного розпушування ґрунту агрегатом АК-6. Порівняно із допосівним обробітком ґрунту культиватором КПС-4,0М перевищення вмісту вологи на вище зазначеному варіанті, становило 19,1 %.

2. За даними обліку виявлено, що як у фазу другий трійчатий листок, так і перед збиранням найменше бур'янів нараховували у посівах сої за передпосівного обробітку ґрунту агрегатом АК-6.

3. За впливом на насінневу продуктивність сої найбільш ефективним виявилось поєднання у технології вирощування культури таких елементів як передпосівний обробіток ґрунтообробним агрегатом АК-6 та бактеризація насіння штамом бульбочкових бактерій.

4. Кращі показники економічної ефективності вирощування насіння сої, зокрема вартість валової продукції, умовний чистий прибуток, собівартість 1 тонни насіння формувалися за передпосівної культивації ґрунтообробним агрегатом АК-6.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою покращення водно-фізичних властивостей ґрунту, а також зменшення виробничих витрат та підвищення рівня урожайності насіння сої за умов нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу, господарствам усіх форм власності рекомендується:

- у системі передпосівного обробітку ґрунту застосовувати комбінований агрегат АК-6, який одночасно підрізає сходи бур'янів, розпушує, вирівнює і ущільнює поверхню ґрунту;

- з метою підвищення рівня симбіотичної азотфіксації в ґрунті проводити перед сівбою інокулювання насіння сої азотфіксувальними штамми бульбочкових бактерій, зокрема мікробіологічним препаратом БіоМАГ соя (2 л/т).